

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020073353 A
(43)Date of publication of application: 26.09.2002

(21)Application number: 1020010013309
(22)Date of filing: 15.03.2001

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
(72)Inventor: PARK, CHEOL U

(51)Int. Cl. G02F 1/133

(54) LCD WITH ADAPTIVE LUMINANCE INCREASE FUNCTION AND DRIVING METHOD THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: An LCD with an adaptive luminance increase function and a method for driving the same are provided to realize observe the change of image data to determine whether to apply the luminance increase function for controlling the luminance level of the backlight and the output of gamma voltage level, thereby improving the contrast and reducing the power consumption.

CONSTITUTION: An LCD with an adaptive luminance increase function includes an LCD panel having a plurality of gate lines, a plurality of data lines, switching elements connected to the gate and data lines, and pixel electrodes connected to the switching elements to response to the operation of the switching elements, a scan driver for outputting scanning signals to the gate lines in sequence, a data driver(400) for outputting image signals to the data lines, an inverter(500) for outputting a predetermined backlight driving voltage, a backlight part disposed at a rear surface of the LCD panel for outputting a predetermined light source as the backlight driving voltage is applied, and a timing control part(200) for outputting image signals and timing signals input from the outside to the data driver and the scan driver after converting to signals to output the image signals and the scanning signals, and checking the characteristics of the image signals to increase the luminance level of the LCD panel by outputting a high or low charge voltage according to whether the image signal requires high or low luminance level driving in case of motion images, or to output a signal for controlling the output of a predetermined luminance level in case of still images.

© KIPO 2003

Legal Status

Date of final disposal of an application (20031121)

Patent registration number (1004155100000)

Date of registration (20040106)

(19) 대한민국특허청 (KR)
(12) 공개특허공보 (A)

(51) . Int. Cl. 7
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2002 - 0073353
(43) 공개일자 2002년09월26일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0013309
(22) 출원일자 2001년03월15일

(71) 출원인 삼성전자 주식회사
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 박철우
경기도수원시팔달구매탄2동1216 - 1대동빌라102동405호

(74) 대리인 김원근
유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치 및 이의구동 방법

요약

본 발명은 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법이다. 본 발명에 따르면, 타이밍 제어부는 외부로부터 입력되는 영상 데이터의 특성을 체크하여, 동영상으로 체크되는 경우에는 영상 데이터로부터 고휘도 레벨을 요하는 화면을 검출하여 휘도 레벨을 제어하는 신호를 출력하고, 정지영상으로 체크되는 경우에는 일정 휘도 신호를 출력한다. 백 라이트 구동부는 타이밍 제어부로부터 고휘도 레벨 구동의 휘도 제어 신호가 인가되는 경우에는 고전위의 백 라이트 구동 전압을 상기 백 라이트부에 출력하고, 일정 휘도 신호가 입력되는 경우에는 일정 레벨의 휘도 신호를 출력하도록 제어한다.

그 결과, 표시 화면중 특정 부분을 복수개 선택하여 영상 데이터의 변화를 추적 및 관찰함으로써, 표시되는 영상의 특성을 규정하고, 이에 따라 휘도 증대 기능의 적용여부를 판단하여, 백 라이트의 휘도 레벨과 감마 전압 레벨의 출력을 제어할 수 있다. 이러한 제어에 따라 디스플레이 화면의 콘트라스트를 증대시킬 수 있고, 소비 전력을 절감할 수 있다.

대표도
도 6

색인어
액정, LCD, 휘도, 백 라이트, 게조 레벨, 정지영상, 동영상

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 일반적인 계조별 데이터 수를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4는 본 발명에 따라 튜닝전 계조별 휘도와 튜닝후 계조별 휘도를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명에 따라 백 라이트의 휘도 변화를 고려한 계조 튜닝을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명에 따라 설정되는 단위 셀을 설명하기 위한 도면이다.

도 8a 내지 도 8b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

100 : 액정 표시 모듈 110 : LCD 패널

120 : 백 라이트부 200 : 타이밍 제어부

210 : 데이터 계수부 220, 230 : 합산부

240 : 비교부 250 : 메모리 제어부

260 : SRAM부 270 : 영상 조회부

272 : 프레임 계수부 274 : 저장부

276 : 데이터 비교부 278 : 영상 판별부

280 : 휘도 제어부 282 : 백 라이트 휘도 처리부

284 : 감마 제어부 290 : 감마 처리부

300 : 게이트 드라이버 400 : 데이터 드라이버

500 : 백 라이트용 인버터 600 : 계조 전압 발생부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 액정 표시 장치에 구동되는 영상에 따라 백 라이트의 휘도를 변경하기 위한 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

일반적으로 LCD용 광원으로 사용되고 있는 씨.씨.에프.엘(CCFL; Cold Cathode Fluorescent Lamp)은 그 특성면에서 휘도와 수명은 반비례 관계에 있다. 즉 휘도를 높이기 위해 고전류로 구동하는 경우에 수명이 줄어드는 반면, 수명을 늘리기 위해서는 저전류로 구동해야하므로 높은 휘도를 달성하기 어렵다는 문제점이 있다. 그러나 실제로 제품 적용 측면에서는 대부분의 경우 고휘도와 장수명이 동시에 요구되어진다.

이러한 요구에 대응하고자 일반적인 LCD의 화면 상태에서 어느 정도의 휘도로 구동을 하다가 특별히 고휘도가 요구되어지는 화면을 구동할 때 일시적으로 백 라이트의 램프에 고전류를 흘려주어 실제 디스플레이 소자의 휘도에 대한 능동 영역을 넓혀주는 기술을 적용하고 있다.

또한 LCD의 경우 화면에 디스플레이되는 영상에 따라서 디스플레이 소자가 사용하는 전류의 양이 달라진다. 예를 들어, 전압의 인가와 함께 액정 분자가 전계의 방향으로 재배열되어 입사한 빛을 차단하는 노멀 화이트(Normally white) 모드의 경우 일반적으로 화면에 밝은 픽셀의 수가 많아질수록 패널이 소모하는 전력이 작아지는 반면 어두운 픽셀의 수가 많아질수록 패널이 소모하는 전력이 커지는 경향이 있다. 이러한 경향을 이용하여 패널이 소모하는 전력에 따라, 이와 연동하여 램프의 전류값을 제어해주는 방법을 주로 사용하고 있다.

이러한 기술을 적용하는 경우 패널이 소비하는 전류를 검출하고, 이를 백 라이트를 구동하는 인버터의 휘도 제어 신호의 가변 범위에 맞도록 변형해야하는 등의 추가적인 회로를 구현해야 하는 문제점이 있다.

또한 모든 화면에 따라서 휘도를 제어해 주기 때문에 꼭 필요한 화면에만 휘도를 제어하여야 하는 경우에 비하여 소비 전력이 높을 수밖에 없다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명의 기술과 과제는 이러한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 하나의 영상 프레임 단위로 디스플레이되는 영상 데이터의 계조 레벨에 따라 백 라이트의 휘도를 제어하기 위한 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 다른 목적은 디스플레이되는 영상 데이터의 계조 레벨에 따라 백 라이트의 휘도를 제어하기 위한 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치를 제공하는 것이다.

또한 본 발명의 또 다른 목적은 상기한 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 입력되는 영상 신호의 특성을 체크하여 하나의 영상 프레임 단위로 디스플레이되는 영상 데이터의 계조 레벨에 따라 백 라이트의 휘도를 제어하는 기능을 온/오프 가능하게 하기 위한 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 상기한 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치는,

외부로부터 인가되는 RGB 각각의 영상 데이터로부터 고휘도 레벨을 요하는 화면을 검출하여 휘도 레벨을 제어하는 신호를 출력하는 타이밍 제어부;

소정의 백 라이트 구동 전압의 인가에 따라 광원을 출력하는 백 라이트부;

상기 타이밍 제어부로부터 고휘도 레벨 구동의 휘도 제어 신호가 인가되는 경우에는 고전위의 백 라이트 구동 전압을 상기 백 라이트부에 출력하고, 저전위의 백 라이트 구동 전압을 상기 백 라이트부에 출력하는 백 라이트 구동부;

주사 신호를 출력하는 게이트 드라이버;

영상 신호를 출력하는 데이터 드라이버; 및

상기 주사 신호를 전송하는 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인과 교차하여 상기 영상 신호를 전송하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되어 상기 각각의 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결되어 상기 스위칭 소자의 동작에 응답하는 화소 전극을 구비하여 매트릭스 타입으로 배열되며, 상기 백 라이트부의 광원 구동에 따라 상기 영상 신호를 디스플레이하는 LCD 패널을 포함하여 이루어진다. 여기서, 타이밍 제어부는 하나의 영상 프레임 단위로 휘도 레벨을 조정하는데, 이때 휘도 밝기의 제어는 상기 카운트값이 높은 계조로 체크되는 경우에는 상기 백 라이트 구동부에 높은 구동 전압을 인가하여 휘도 밝기를 높이고, 상기 카운트값이 낮은 계조로 체크되는 경우에는 상기 백 라이트 구동부에 낮은 구동 전압을 인가하여 LCD 패널의 디스플레이 휘도 밝기를 유지한다.

또한 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 장치는, 주사 신호를 전송하는 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인과 교차하여 영상 신호를 전송하는 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 둘러싸인 영역에 형성되어 상기 각각의 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결되어 상기 스위칭 소자의 동작에 응답하는 화소 전극을 구비하여 매트릭스 타입으로 배열된 LCD 패널과, 상기 LCD 패널의 후면에 위치하는 백 라이트부를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 장치에 있어서,

외부로부터 인가되는 영상 데이터로부터 고휘도 레벨을 요하는 화면을 검출하여 상기 LCD 패널의 휘도 레벨을 제어하는 신호를 출력하는 타이밍 제어부;

상기 LCD 패널에 주사 신호를 출력하는 게이트 드라이버;

상기 LCD 패널에 영상 신호를 출력하는 데이터 드라이버; 및

상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 고휘도 레벨 구동의 휘도 제어 신호가 인가되는 경우에는 고전위의 전압을 상기 백 라이트부에 출력하여 상기 LCD 패널의 휘도 레벨을 증대시키는 백 라이트 구동부를 포함하여 이루어진다. 여기서, 타이밍 제어부는 하나의 영상 프레임 단위로 휘도 레벨을 조정하는데, 이때 휘도 밝기의 제어는 상기 카운트값이 높은 계조로 체크되는 경우에는 상기 백 라이트 구동부에 높은 구동 전압을 인가하여 휘도 밝기를 높이고, 상기 카운트값이 낮은 계조로 체크되는 경우에는 상기 백 라이트 구동부에 낮은 구동 전압을 인가하여 LCD 패널의 디스플레이 휘도 밝기를 유지한다.

또한 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법은, LCD 패널 및 백 라이트부를 포함하는 액정 표시 모듈과, 상기 LCD 패널에 주사 신호를 출력하는 게이트 드라이버와, 상기 LCD 패널에 영상 신호를 출력하는 데이터 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 하나의 영상 프레임을 기준으로 하여 영상의 계조 데이터를 적어도 셋 이상의 계조 레벨 그룹으로 분할하고, 분할된 계조 레벨 그룹별로 RGB 각각의 영상 데이터를 카운트하는 단계;

(b) 상기 분할한 계조 레벨 그룹중 가장 밝은 계조 레벨 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인지의 여부를 체크하는 단계;

(c) 상기 단계(b)에서 상기 가장 밝은 계조 레벨 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인 경우에는 상기 분할한 계조 레벨 그룹중 가장 어두운 계조 레벨 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인지의 여부를 체크하는 단계; 및

(d) 상기 단계(c)에서 가장 어두운 계조 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인 경우에는 백 라이트의 휘도를 증가시키고, 낮은 계조 데이터의 계조 변환을 실시하는 단계를 포함하여 이루어진다.

또한 상기한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 다른 하나의 특징에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법은, LCD 패널 및 백 라이트부를 포함하는 액정 표시 모듈과, 상기 LCD 패널에 주사 신호를 출력하는 게이트 드라이버와, 상기 LCD 패널에 영상 신호를 출력하는 데이터 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 한 프레임동안 영상의 계조 데이터를 고휘도 레벨의 계조를 A, 중휘도 레벨의 계조를 B, 저휘도 레벨의 계조를 C의 그룹으로 분할하여 계조의 숫자를 카운트하는 단계;

(b) $A/(A+B+C)$ 가 0.08 이상이고, C/A 가 5 이상인 제1 조건을 만족하는지의 여부를 체크하여, 상기 제1 조건을 만족하는 경우에는 풀 화이트의 휘도가 제1 휘도 레벨이 되도록 상기 백 라이트부를 제어하는 단계;

(c) 상기 단계(b)에서 상기 제1 조건을 불만족하는 경우에는 $A/(A+B+C)$ 가 0.05 이상이고, C/A 가 10 이상의 제2 조건을 만족하는지의 여부를 체크하여, 상기 제2 조건을 만족하는 경우에는 풀 화이트의 휘도가 상기 제1 휘도 레벨보다 밝은 제2 휘도 레벨이 되도록 상기 백 라이트부를 제어하는 단계;

(d) 상기 단계(c)에서 상기 제2 조건을 불만족하는 경우에는 $A/(A+B+C)$ 가 0.03 이상이고, C/A 가 20 이상의 제3 조건을 만족하는지의 여부를 체크하여, 상기 제3 조건을 만족하는 경우에는 풀 화이트의 휘도가 상기 제2 휘도 레벨보다 밝은 제3 휘도 레벨이 되도록 상기 백 라이트부를 제어하는 단계; 및

(e) 상기 단계(d)에서 상기 제3 조건을 불만족하는 경우에는 풀 화이트의 휘도가 상기 제1 휘도 레벨보다 어두운 제4 휘도 레벨이 되도록 상기 백 라이트부를 제어하는 단계를 포함하여 이루어진다.

이러한 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 의하면, 영상 데이터에 따른 전류값을 검출하여 백 라이트의 휘도를 조정하는 종래의 기술에 비하여 영상 데이터의 계조 전압 레벨에 따라 백 라이트의 휘도를 제어함으로써 보다 높은 콘트라스트를 실현할 수 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치는,

다수의 게이트 라인과, 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결되어 상기 스위칭 소자의 동작에 응답하는 화소 전극을 구비하는 LCD 패널;

상기 게이트 라인에 주사 신호를 순차 출력하는 스캔 드라이버;

상기 데이터 라인에 영상 신호를 출력하는 데이터 드라이버;

소정의 백 라이트 구동 전압을 출력하는 인버터;

상기 LCD 패널의 후면에 배치되어, 상기 백 라이트 구동 전압의 인가에 따라 소정의 광원을 출력하는 백 라이트부; 및

외부로부터 입력되는 영상 신호와 타이밍 신호를 제공받아 상기 영상 신호와 상기 주사 신호의 출력을 위한 신호로 변환하여 상기 데이터 드라이버 및 상기 스캔 드라이버에 각각 출력하고, 상기 영상 신호의 특성을 체크하여, 동영상으로 체크되는 경우에는 상기 영상 신호가 고휘도 또는 저휘도 레벨 구동을 요하는지에 따라 고전위 또는 저전위의 전압을 상기 인버터에 출력하여 상기 LCD 패널의 휘도 레벨을 증감시키고, 정지영상으로 체크되는 경우에는 일정 휘도 레벨의 출력을 제어하는 신호를 상기 인버터에 출력하는 타이밍 제어부를 포함하여 이루어진다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법은, LCD 패널 및 백 라이트부를 포함하는 액정 표시 모듈과, 상기 LCD 패널에 주사 신호를 출력하는 스캔 드라이버와, 상기 LCD 패널에 영상 신호를 출력하는 데이터 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 복수의 단위 셀을 설정하는 단계;

(b) 외부로부터 입력되는 k번째 프레임에서 상기 단위 셀에 각각 대응하는 제1 데이터를 저장하는 단계;

(c) N프레임의 경과에 따라, (k+N)번째 프레임에서 상기 단위 셀에 각각 대응하는 제2 데이터를 저장하고, 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터를 각각 비교하여 동일하면 제1의 값을 설정하고, 상이하면 제2의 값을 설정하여 복수의 제1 비교값을 연산하는 단계;

(d) 상기 복수의 제1 비교값 모두가 제2의 값일 때, 입력 화면을 동영상으로 설정하는 단계;

(e) 상기 복수의 제1 비교값중 어느 하나가 제2의 값이 아닐 때, 제2의 값인 제1 비교값의 갯수가 소정수 이상인지를 체크하는 단계;

(f) 단계(e)에서 제2의 값인 제1 비교값의 갯수가 소정수 이상인 경우에는 입력 화면을 동영상으로 설정하고, 제2의 값인 제1 비교값의 갯수가 소정수 미만인 경우에는 입력 화면을 정지 영상으로 설정하는 단계;

(g) 상기 단계(d) 또는 상기 단계(f)에서 입력 영상이 동영상으로 설정됨에 따라 하나의 영상 프레임 단위로 디스플레이되는 영상 데이터의 계조 레벨에 따라 백 라이트의 휘도를 제어하는 적응형 휘도 증대 기능을 활성화시켜 영상 데이터를 출력하는 단계; 및

(h) 상기 단계(f)에서 입력 영상이 정지영상으로 설정됨에 따라 상기 적응형 증대 기능을 비활성화시키고, 소정의 기준 휘도 레벨에 따라 영상 데이터를 출력하는 단계를 포함하여 이루어진다. 여기서, 단계(g)의 적응형 휘도 증대 기능은,

(g-1) 하나의 영상 프레임을 기준으로 하여 영상의 계조 데이터를 적어도 셋 이상의 계조 레벨 그룹으로 분할하고, 분할된 계조 레벨 그룹별로 RGB 각각의 영상 데이터를 카운트하는 단계;

(g-2) 상기 분할한 계조 레벨 그룹중 가장 밝은 계조 레벨 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인지의 여부를 체크하는 단계;

(g-3) 상기 단계(g-2)에서 상기 가장 밝은 계조 레벨 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인 경우에는 상기 분할한 계조 레벨 그룹중 가장 어두운 계조 레벨 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인지의 여부를 체크하는 단계; 및

(g-4) 상기 단계(g-3)에서 가장 어두운 계조 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인 경우에는 백 라이트의 휘도를 증가시키고, 낮은 계조 데이터의 계조 변환을 실시하는 단계를 포함하여 이루어진다.

또한 본 발명의 또 다른 목적을 실현하기 위한 하나의 특징에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법은,

(i) M 프레임의 경과에 따라, 입력되는 (k+N+M) 번째 프레임에서 제1 방향의 단위 셀 데이터를 받아들여 상기 제2 데이터와의 비교를 통해 동일하면 제1의 값을 설정하고, 상이하면 제2의 값을 설정하여 제2 비교값을 연산하는 단계;

(j) 단계(i)의 제2 비교값이 모두 제2의 값이고, 설정 화면이 동영상인 제1 조건이 만족하면, 상기 단계(i)를 적어도 한번 더 수행하여 상기 제1 조건을 만족하면 단계(b)로 피드백하는 단계;

(k) 상기 제1 조건을 불만족하는 경우에는 비교값중 중간 지점에 대한 비교값이 제1의 값이고, 설정 화면이 정지영상인 제2 조건을 만족하면, 상기 단계(i)를 적어도 한번 더 수행하여 상기 제2 조건을 만족하면 상기 단계(b)로 피드백하는 단계; 및

(l) 상기 단계(k)에서 상기 제2 조건을 불만족하는 경우에는 단계(i)로 피드백하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

그러면, 통상의 지식을 지닌 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 실시예에 관해 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치는 LCD 패널(110)과 백 라이트부(120)를 포함하는 액정 표시 모듈(100)과, 타이밍 제어부(200), 게이트 드라이버(300), 데이터 드라이버(400), 백 라이트용 인버터(500), 게조 전압 발생부(600)를 포함하는 액정 표시 모듈의 구동장치를 포함한다.

LCD 패널(110)은 $m \times n$ 개의 매트릭스 타입으로 구성된 복수의 화소 전극으로 구성되며, 게이트 드라이버(300)로부터 제공되는 게이트 전압(또는 주사 신호)(G1, G2, ..., Gn)이 해당 화소에 인가됨에 따라 데이터 드라이버(400)로부터 제공되는 데이터 전압(또는 화소 신호)(D1, D2, ..., Dm)에 응답하여 내장된 해당 화소 전극을 구동하고, 백 라이트부(120)에 의해 발광된 광원에 따라 영상을 디스플레이한다.

타이밍 제어부(200)는 데이터 계수부(210), 제1 합산부(220), 제2 합산부(230), 비교부(240), 메모리 제어부(250) 및 SRAM부(260)를 포함하며, 특히 본 발명의 일 실시예 설명과 관련해서는 하나의 프레임 단위로 RGB 각각의 게조 데이터를 3개의 게조 레벨 그룹으로 분리하여 카운트한다.

타이밍 제어부(200)는 카운트한 하나의 프레임 내에 밝은 게조의 영상 데이터가 입력되는 경우에는 백 라이트 구동부(500)에 정상적인 구동 전압보다 높은 구동 전압을 인가하여 휘도 밝기를 높인다.

또한 타이밍 제어부(200)는 카운트한 하나의 프레임 내에 어두운 게조의 영상 데이터가 입력되는 경우에는 백 라이트 구동부(300)에는 정상적인 구동 전압을 인가하여 휘도 밝기를 유지하는 한편, 액정 표시 모듈(100)에 인가되는 게조 전압을 조정하여 보다 어두운 휘도 레벨이 되도록 제어한다.

보다 상세히는, 데이터 계수부(210)는 하나의 데이터 판별부와 2개의 카운터와 2개의 합산기로 각각 이루어진 R 데이터 계수부(212), G 데이터 계수부(214), B 데이터 계수부(216)를 포함하여, 외부의 그래픽 컨트롤러(미도시)로부터 인가되는 영상의 RGB 각각의 게조 데이터의 수를 카운트하여 높은 레벨의 RGB 게조 데이터(R3, G3, B3)를 카운트하여 제1 합산부(220)에 출력하고, 또는 낮은 레벨의 게조 데이터(R1, G1, B1)를 카운트하여 제2 합산부(230)에 출력한다.

그러면 데이터 판별부(212-1), 제1 카운터(212-3), 제2 카운터(212-5), 제1 합산기(212-7), 제2 합산기(212-9)로 이루어진 R 데이터 계수부(212)를 예로 들어 본 발명을 보다 자세히 설명한다.

데이터 판별부(212-1)는 입력되는 R 영상 데이터의 계조 레벨을 체크하여 높은 계조 레벨의 R 데이터라 체크되는 경우에는 제1 카운터(212-3)에 제공하고, 낮은 계조 레벨의 R 데이터라 체크되는 경우에는 제2 카운터(212-5)에 제공한다.

제1 카운터(212-3)는 데이터 판별부(212-1)로부터 제공되는 높은 계조 레벨의 R 데이터를 제공받아 카운트하여 제1 합산기(212-7)에 카운트한 수를 제공하고, 제2 카운터(212-5)는 낮은 계조 레벨의 R 데이터를 제공받아 카운트하여 제2 합산기(212-9)에 카운트한 수를 제공한다.

제1 합산기(212-7)는 제1 카운터(212-3)로부터 제공되는 카운트 수를 하나의 수직 동기 신호(Vsync)에 응답하여 한 프레임 단위로 높은 계조 레벨의 R 데이터의 수를 합산하여 제1 합산부(220)에 출력하고, 제2 합산기(212-9)는 제2 카운터(212-5)로부터 제공되는 카운트 수를 하나의 수직 동기 신호(Vsync)에 응답하여 한 프레임 단위로 낮은 계조 레벨의 R 데이터의 수를 합산하여 제2 합산부(230)에 출력한다.

제1 합산부(220)는 데이터 계수부(210)로부터 높은 계조 레벨의 RGB 각각의 영상 데이터의 수를 한 프레임 단위로 제공받아 합산하여 비교부(240)에 제공하고, 제2 합산부(230)는 데이터 계수부(210)로부터 낮은 계조 레벨의 RGB 각각의 영상 데이터의 수를 한 프레임 단위로 제공받아 합산하여 비교부(240)에 제공한다.

비교부(240)는 한 프레임 단위로 제1 합산부(220)로부터 입력되는 높은 계조 레벨의 RGB 각각의 영상 데이터의 수와 제2 합산부(230)로부터 입력되는 낮은 계조 레벨의 RGB 각각의 영상 데이터의 수를 비교하여 높은 계조 레벨의 RGB 각각의 영상 데이터의 수가 낮은 계조 레벨의 RGB 각각의 영상 데이터의 수보다 상대적으로 많다고 체크되는 경우에는 백 라이트용 인버터(500)에 높은 구동 전압을 인가하도록 제어하는 휘도 제어 신호(241)를 출력하여 휘도 밝기를 높인다. 또한 그 반대인 경우에는 백 라이트용 인버터(500)에 보통의 구동 전압을 인가하도록 하는 휘도 제어 신호(241)를 출력한다.

이때 보통의 구동 전압을 인가하도록 하는 휘도 제어 신호(241)를 출력하는 경우에는 백 라이트가 높아지는 것을 보상하기 위해 낮은 계조의 데이터를 더욱 낮은 계조로 변환하도록 제어하는 휘도 제어 신호(241)를 메모리 제어부(250)에 출력한다.

메모리 제어부(250)는 그래픽 컨트롤러(미도시)로부터 제공되는 RGB 각각의 영상 데이터를 SRAM부(260)에 제공한다. 만일 특정 범위의 영상 데이터가 디스플레이되는 경우 백 라이트가 높아지는 것을 보상하기 위하여 낮은 계조의 RGB 영상 데이터를 ROM(255)으로부터 더욱 낮은 계조의 RGB 영상 데이터(R', G', B')를 추출하여 SRM부(260)에 출력한다. 여기서 룩업 테이블(LUT)로 이용되는 ROM(255)을 타이밍 제어부(200)의 외부에 설치하는 것을 그 일례로 설명하였으나, 타이밍 제어부(200)의 내부에 위치시켜도 본 발명의 요지는 벗어나지는 않을 것이다.

SRAM부(260)는 메모리 제어부(250)로부터 제공되는 R 데이터를 저장하는 제1 SRAM(262), G 데이터를 저장하는 제2 SRAM(264), B 데이터를 저장하는 제3 SRAM(266)을 포함하며, 메모리 제어부(250)로부터 RGB 영상 데이터(R', G', B')를 제공받아 적응된 RGB 영상 데이터(RA, GA, BA)를 데이터 드라이버(400)에 제공한다.

이때 비교부(240)로부터 낮은 계조 레벨의 휘도 제어 신호(241)가 입력되는 경우에는 백 라이트가 높아지는 것을 보상하기 위해 낮은 계조의 데이터를 더욱 낮은 계조로 변환하도록 제어하는 신호(251)를 계조 전압 발생부(600)에 출력한다.

계조 전압 발생부(600)는 외부의 그래픽 컨트롤러에서 인가되는 R, G, B 데이터의 비트 수에 의해 연동하여 계조를 만들어 데이터 드라이버(400)에 인가하고, 게이트 드라이버(300)는 데이터 드라이버(400)에서 화소에 전달되는 데이터가 화소에 전달될 수 있도록 길을 열어주는 역할을 한다. 물론 타이밍 제어부(200)의 메모리 제어부(250)로부터 낮

은 계조로 변환하도록 제어하는 신호(251)가 입력되면 노멀한 경우의 계조보다 더 낮은 계조를 발생하여 데이터 드라이버(400)에 출력한다.

데이터 드라이버(400)는 소스 드라이버라고도 하는데, 타이밍 제어부(200)로부터 인가되는 적용된 RGB 영상 데이터(RA, GA, BA)를 각각 제공받아 쉬프트 레지스터(미도시) 내에 저장했다가 데이터를 LCD 패널(110)에 내릴 것을 명령하는 신호(Load) 신호가 오면 각각의 데이터에 해당되는 전압을 선택하여 LCD 패널(110)로 그 전압을 전달한다.

이상에서 설명한 바와 같이, 액정 표시 장치의 백 라이트 구동시 국부적으로 높은 계조에 집중되는 화면(또는 높은 대비가 요구되어지는 화면)이나, 전체적으로 높은 계조가 많은 화면(또는 높은 밝기가 요구되어지는 화면)의 경우에는 백 라이트의 휘도를 높이고, 그렇지 않은 경우는 휘도를 정상적으로 유지함으로써, 영상 표시시 콘트라스트를 더욱 높일 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 동작을 보다 상세히 설명한다.

도 2는 일반적인 계조별 데이터 수를 설명하기 위한 도면이다.

도 2에 도시한 바와 같이, 영상의 계조 분포는 특정 계조(예를 들어, 45/64 계조) 이상의 데이터의 개수와 또 다른 특정 계조(예를 들어, 32/64 계조) 이하의 데이터의 개수를 계수하여 이를 비교함으로써 영상의 계조 분포를 손쉽게 판단할 수 있다. 여기서, 45/64 계조 또는 32/64 계조라는 것은 디스플레이의 감마(gamma)치가 2일 경우 각각 휘도가 최고 휘도 대비 1/2 또는 1/4가 되는 계조이다.

휘도를 증가시켜야 하는 영상의 판단 방법의 일례를 들어 설명하면, 먼저 45/64 계조 이상의 데이터의 개수가 5% 또는 3% 이상이고, 32/64 계조 이상의 데이터의 개수에 10배 이상일 경우 백 라이트의 휘도 및 낮은 계조 데이터의 계조 변환을 실시한다.

그러면, 본 발명에 따른 백 라이트의 휘도를 구동되는 영상에 따라 변경시켜주는 것으로 4단계로 나누어 구동하는 것을 일 실시예로 설명한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 3을 참조하면, 먼저 영상의 계조 데이터를 45/64계조 이상을 A, 45/64 내지 32/64 계조의 사이를 B, 32/64 계조 이하를 C의 그룹으로 분할하여 계조의 숫자를 카운트한다(단계 S100).

이어 $A/(A+B+C)$ 가 0.08 이상이고, C/A 가 5 이상인 조건을 만족하는지의 여부를 체크하여(단계 S200), 상기 조건을 만족하는 경우에는 풀 화이트(Full white)의 휘도가 300nits(또는 cd/m^2)로 되도록 백 라이트의 램프 전류 또는 램프 전류의 온/오프 듀티의 비율을 제어하고(단계 S210), 낮은 계조 데이터의 계조 변환을 실시한다(220).

단계 S200에서 $A/(A+B+C)$ 가 0.08 이상이고, C/A 가 5 이상의 조건을 만족하지 않는 경우에는 $A/(A+B+C)$ 가 0.05 이상이고, C/A 가 10 이상의 조건을 만족하는지의 여부를 체크하여(단계 S300), 상기 조건을 만족하는 경우에는 풀 화이트의 휘도가 450nits로 되도록 백 라이트의 램프 전류 또는 램프 전류의 온/오프 듀티의 비율을 제어하고(단계 S310), 낮은 계조 데이터의 계조 변환을 실시한다(단계 S320).

단계 S300에서 $A/(A+B+C)$ 가 0.03 이상이고, C/A 가 20 이상의 조건을 만족하는지의 여부를 체크하여(단계 S400), 상기 조건을 만족하는 경우에는 풀 화이트의 휘도가 600nits로 되도록 백 라이트의 램프 전류 또는 램프 전류의 온/오프 듀티의 비율을 제어하고(단계 S410), 낮은 계조 데이터의 계조 변환을 실시한다(단계 S420).

단계 S400에서 상기 조건을 만족하지 않는 경우에는 풀 화이트의 휘도가 200nits로 되도록 백 라이트의 램프 전류 또는 램프 전류의 온/오프 듀티의 비율을 제어하고(단계 S510), 낮은 계조 데이터의 계조 변환을 실시한다(단계 S520).

이상에서 설명한 바와 같이, 영상의 계조 데이터를 A(45/65계조 이상), B(45/64계조 내지 32/64계조), C(32/64계조 이하)로 나누어 계조의 숫자를 카운트하고, A, B 및 C의 숫자를 비교하여 휘도를 4단계로 제어하고, 또한 휘도의 밝기를 제어한다. 휘도의 구분을 45/64 계조와 32/64 계조로 하는 것은 이 계조들이 감마값이 2인 경우를 기준으로 휘도가 각각 1/2와 1/4가 되는 계조이다.

실제 LCD 패널의 경우, 백 라이트의 휘도가 증가하면 낮은 계조들의 화소들의 휘도가 동시에 증가하게 된다. 따라서 이들의 계조를 더욱 낮추어 주어야 백 라이트가 휘도를 증가시키지 않았을 때와 동일한 휘도를 유지할 수 있으며, 이러한 계조 변경을 해 주어야 진정한 백 라이트의 다이내믹 레인지가 증가되었다고 할 수 있다.

그러면, 계조 변경의 예를 상기한 4 단계 중에서 2단계(휘도가 450이 되는 경우)를 도 4와 도 5를 참조하여 설명한다.

도 4는 본 발명에 따라 튜닝전 계조별 휘도와 튜닝후 계조별 휘도를 설명하기 위한 도면이다.

도 4에 도시한 바와 같이, LCD 패널의 계조 보정이 없는 경우 백 라이트의 휘도가 패널 휘도 200nits와 450nits에 맞춰졌을 때의 계조별 휘도와, 계조 튜닝을 했을 때의 계조별 휘도를 나타낸다.

백 라이트의 휘도가 밝아졌음에도 불구하고 낮은 계조에서는 휘도가 밝아지기 전과 동일한 휘도가 구현되고 있음을 확인할 수 있다.

도 5는 본 발명에 따라 백 라이트의 휘도 변화를 고려한 계조 튜닝을 나타낸 도면이다.

도 5에 도시한 바와 같이, 밝은 부분은 더욱 밝게 하면서 어두운 부분의 휘도를 동일하게 유지하여 영상 표시시의 콘트라스트를 더욱 높여줄 수 있다.

즉, 200nits시의 콘트라스트는 350~400:1이나, 실제 동영상 구현시의 유효 콘트라스트는 최대 1000:1 정도가 된다.

이상 설명한 바와 같이, 일반적으로 일정수의 영상 데이터가 높은 계조에 집중되어 있는 반면, 이보다 많은 대부분의 영상 데이터가 낮은 계조 부근에 집중되어 있으므로, 상기한 일정수의 높은 계조의 영상을 돋보이게 하기 위해 본 발명의 일 실시예에서는 높은 백 라이트의 휘도 발생을 제어한다. 이와 동시에 낮은 계조의 영상 데이터들에 대해 본 발명의 일 실시예에서는 본래의 계조보다 더욱 낮은 계조로 데이터를 변경함으로써 높아진 백 라이트 휘도를 보상해주게 된다.

이러한 영상 이외의 연속적인 계조 분포를 갖는 영상 데이터의 경우라면 굳이 소비 전력이 낮은 또는 높은 간에 백 라이트의 휘도를 높여줄 필요가 없다.

또한, 디지털 데이터의 단순 연산을 통해 백 라이트의 인버터에 휘도 제어 신호를 보내는 경우에도 본 발명의 일 실시예에 따르면 별도의 회로를 구성할 필요가 없으므로 회로를 구성하는데 소요되는 별도의 추가 비용이 발생하지 않는다.

이처럼, 액정 표시 장치에 TV, DVD 등의 동영상을 표현하고자 할 때 상기한 본 발명의 일 실시예는 매우 효과적이다. 하지만, 일반적으로 고가인 LCD TV(TV/모니터 겸용)의 경우 PC용 TV의 역할과 함께 개인용 모니터로서의 활용성을 갖는다. 즉, 상기한 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 방식의 적응형 휘도 증대 기능을 적용한 LCD TV를 모니터로 사용할 경우 원하지 않는 문제점을 발생시킬 소지가 매우 높다.

예를 들어, 디지털 방식의 적응형 휘도 증대 기능을 적용한 LCD TV상에서 문서 작업이나 웹 서핑을 수행하면 필요 이상의 고휘도를 발생시켜, 눈의 피로를 증대시킬 수 있고, 사용중 LCD 화면의 휘도 레벨의 변화가 심하다는 문제가 발생할 수 있다.

이처럼 눈의 피로와 극심한 휘도 레벨 변화를 제거하기 위해서는 외부에서의 조작을 통해 임의로 디지털 방식의 적응형 휘도 증대 기능을 온/오프 해주어야 할 필요성이 발생한다.

이에, 본 발명의 다른 실시예에서는 외부로부터 입력되는 영상신호의 특성을 분석하여 입력되는 영상이 TV용, 비디오 플레이어용, DVD용 등의 동영상 신호인지, 혹은 모니터로서 사용되는 정지영상 신호인지를 식별하여 자동적으로 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 방식의 적응형 휘도 증대 기능을 온/오프 시킬 수 있도록 하는 영상 식별방법과 이를 실현할 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 구동 장치에 관한 것이다.

일반적으로 TV용 혹은, 비디오 플레이어용 등의 영상 신호는 실제의 영상을 카메라에 담아 이를 아날로그 혹은 디지털 신호로 변경하여 송출 혹은, 기록한 매체이다. 따라서, 영상의 매 프레임중 제한된 일정 부분을 통해 디지털 혹은 아날로그로 변환하더라도 미세한 부분에서의 차이는 발생되게 된다.

또한, 정지영상을 기반으로 하는 신호는 디지털을 기반으로 하여 만들어지며, 이를 LCD 모니터와 같은 디지털 신호 처리 매체에 표현하면, 화면에 인위적인 변화를 가하지 않는 한 미세한 계조부까지 동일한 값을 갖게된다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이고, 도 7은 본 발명에 따라 설정되는 단위 셀을 설명하기 위한 도면이다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치는 액정 표시 모듈(100)과, 타이밍 제어부(200), 게이트 드라이버(또는 스캔 드라이버)(300), 데이터 드라이버(400), 백 라이트용 인버터(500) 및 계조 전압 발생부(600)를 포함하며, 상기한 도 1과 동일한 동작을 수행하는 구성 요소에 대해서는 동일 도면 번호를 부여하고, 이에 대한 설명은 생략한다.

또한 본 발명의 다른 실시예에서 개시하는 타이밍 제어부(200)는 데이터 계수부(210), 제1 합산부(220), 제2 합산부(230), 비교부(240), 영상 조희부(270) 및 휘도 제어부(280)를 포함하며, 상기한 도 1과 동일한 동작을 수행하는 구성 요소에 대해서는 동일 도면 번호를 부여하고, 이에 대한 설명은 생략한다.

영상 조희부(270)는 프레임 계수부(272), 저장부(272), 데이터 비교부(276) 및 영상 판별부(278)를 포함하여, 입력되는 영상 데이터의 특성이 동영상인지 정지영상인지를 체크하여, 체크된 영상에 따라 상이한 영상 판별 신호(271)를 출력한다.

보다 상세히는, 프레임 계수부(272)는 외부로부터 입력되는 k번째 프레임의 영상 데이터에서 복수의 단위 셀에 대응하는 제1 데이터를 각각 추출하여 저장부(274)에 제1 저장하고, (k+N)번째 프레임의 영상 데이터가 입력되는 경우에 복수의 단위 셀에 대응하는 제2 데이터를 각각 추출하여 저장부(272)에 저장한 후, 제1 데이터와 제2 데이터를 데이터 비교부(276)에 제공한다.

여기서, 복수의 단위 셀은 도 7에 도시한 바와 같이, 하나의 픽셀을 포함하는 3*3 픽셀 블록으로서, LCD 패널에 디스플레이될 영상 데이터중 화면의 중앙에 대응하는 제1 지점(E), 화면 상단부의 중앙에 대응하는 제2 지점(B), 화면 하단부의 중앙에 대응하는 제3 지점(H), 화면 중단부의 좌측에 대응하는 제4 지점(D), 화면 중단부의 우측에 대응하는 제5 지점(F)을 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 화면 중단부의 좌측에 대응하는 제6 지점(A), 화면 중단부의 우측에 대응하는 제7 지점(C), 화면 하단부의 좌측에 대응하는 제8 지점(G), 화면 하단부의 우측에 대응하는 제9 지점(I)을 더 포함할 수도 있다.

상기한 도 7에서는 각각의 픽셀 블록의 위치를 화면의 중단부나 하단부, 좌측부나 우측부를 기준으로 1/6이나 1/2등으로 배치되는 것을 그 일례로 하였으나, 이러한 수치로 인하여 본 발명의 요지를 한정하는 것은 아니다.

저장부(272)는 메모리 또는 레지스터 등으로 이루어져, 프레임 계수부(272)로부터 단위 셀에 대응하는 각각의 영상 데이터가 입력되면 이를 저장한다.

데이터 비교부(276)는 프레임 계수부(272)로부터 제1 데이터와 제2 데이터를 비교하여 데이터 비교신호로서 제1 신호 또는 제2 신호를 영상 판별부(278)에 제공한다. 예를 들어, 특정 셀에 대응하는 영상 데이터끼리 비교하는 과정을

통해 제1 데이터와 제2 데이터가 동일한 경우에는 제1 신호로서 '0'으로 설정하여 출력하고, 상이한 경우에는 제2 신호로서 '1'을 설정하여 출력한다. 여기서, 설정되는 제1 신호와 제2 신호를 '0'과 '1'을 그 일례로 설명하였으나, '1'과 '0'으로 설정할 수도 있고, 다른 값으로 설정할 수도 있다.

영상 판별부(278)는 데이터 비교부(276)로부터 제1 신호로서 '0'이 입력되는 경우에는 정지영상으로 판단하여 제1 영상 판별 신호를 휘도 제어부(280)에 출력하고, 제2 신호로서 '1'이 입력되는 경우에는 동영상으로 판단하여 제2 영상 판별 신호를 휘도 제어부(280)에 출력한다.

휘도 제어부(280)는 백 라이트 휘도 처리부(282), 감마 제어부(284) 및 ROM(286)을 포함하여, 상기 제1 영상 판별 신호 또는 제2 영상 판별 신호를 근거로 백 라이트 휘도 신호에 대응하는 백 라이트 레벨 제어용 신호와 감마 전압 제어용 신호를 출력한다.

보다 상세히는, 백 라이트 휘도 처리부(282)는 상기 영상 조희부(270)로부터 제1 영상 판별 신호가 입력되는 경우에는 백 라이트 휘도 신호에 따른 제1 제어 신호를 상기 인버터(500)에 출력하고, 상기 영상 조희부(270)로부터 제2 영상 판별 신호가 입력되는 경우에는 상기 백 라이트 휘도 신호와는 무관한 제2 제어 신호를 상기 인버터(500)에 출력한다.

감마 제어부(284)는 상기 제1 제어 신호가 입력되는 경우에는 보정된 감마 전압을 출력하고, 상기 제2 제어 신호가 입력되는 경우에는 일정치의 감마 전압을 저장하는 ROM(286)으로부터 감마 전압을 추출하여 감마 처리부(290)에 출력한다.

감마 처리부(290)는 감마 제어부(284)로부터 제공되는 보정된 감마 전압 또는 일정치의 감마 전압을 제공받아 데이터 드라이버(400)에 제공한다. 여기서, 감마 처리부(290)는 타이밍 제어부(200)와는 별도로 구성되는 것을 설명하였으나, 타이밍 제어부(200)에 포함될 수도 있다.

이상의 본 발명의 다른 실시예에서 설명한 바와 같이, 외부로부터 입력되는 영상 데이터의 특성을 체크하여, 정지영상으로 체크되는 경우에는 액정 표시 장치가 모니터용으로 사용되고 있다고 간주할 수 있으므로 상기한 본 발명의 일 실시예에 따른 휘도 증대 기능을 정지시키고, 외부에서의 기준 신호에 따른 일정 휘도 신호 혹은 자체 설정된 일정 휘도 신호를 상기 제공하여 안정된 화면을 출력할 수 있어 소비 전력을 절감할 수 있고, 화면의 콘트라스트를 유지할 수 있다.

또한, 입력되는 영상 데이터의 특성이 동영상으로 체크되는 경우에는 액정 표시 장치가 TV용이나 비디오 플레이어용 또는 DVD용 등으로 사용되고 있다고 간주할 수 있으므로 본 발명의 일 실시예에 따른 휘도 증대 기능을 활성화시켜 휘도 증대 신호에 따른 휘도 신호를 출력할 수 있으므로 화면의 콘트라스트를 유지할 수 있다.

이때 영상 데이터가 정지영상인지 동영상인지를 체크하는 하나의 방법은 하나의 프레임에서 복수개의 단위 셀로 구분하고, 일정 간격의 프레임별 데이터 신호를 비교하여 표시 화면이 정지영상 또는 동영상 여부를 체크하는 방법이다.

그러면, 입력되는 영상이 동영상인지 또는 정지영상인지의 여부를 체크하는 방법을 첨부하는 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.

도 8a 내지 도 8b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 8a, 도 8b를 참조하면, 먼저 상기한 도 7에 도시한 바와 같이, 하나의 프레임에서 디스플레이되는 복수의 단위 셀을 설정한다(단계 S610).

이어 현재 입력되는 프레임에서 단위 셀에 대응하는 영상 데이터를 추출한 제1 데이터를 저장한다(단계 S615). 이때 저장되는 제1 데이터는 9포인트에 대응하는 데이터일 수도 있고, 십자 모양의 각 포인트에 대응하는 5포인트에 대응하는 데이터일 수도 있다.

이어 N 프레임의 경과 여부를 체크하여(단계 S620), N 프레임이 경과된 경우에는 입력되는 프레임에서 단위 셀에 대응하는 영상 데이터를 추출한 제2 데이터를 저장하고, 기저장된 제1 데이터와 제2 데이터를 비교한다(단계 S625).

이어 제1 데이터와 제2 데이터가 동일한지의 여부를 체크하여(단계 S630), 동일하다고 체크되는 경우에는 제1 비교 데이터로서 '0'을 설정하고(단계 S632), 상이하다고 체크되는 경우에는 제1 비교 데이터로서 '1'을 설정한다(단계 S634).

이어 수평 방향 비교 데이터의 출력값, 예를 들어 3포인트가 모두 '1'인지의 여부를 체크하여(단계 S640), 수평 방향 비교 데이터의 출력값이 어느 하나라도 '1'이 아닌 경우에는 비교 데이터의 4개 이상이 '1'인지의 여부를 체크한다(단계 S645). 여기에서는 수평 방향 비교 데이터의 출력값을 체크하는 것을 그 일례로 설명하였으나, 수직 방향 비교 데이터의 출력값을 체크하더라도 가능할 것이다.

단계 S645에서 비교 데이터의 4개 이상이 '1'인 경우에는 동영상으로 설정하고(단계 S650), 4개 이상이 '1'이 아닌 경우에는 정지 영상으로 설정하며, 단계 S640에서 수평 또는 수직 방향 비교 데이터의 출력값이 모두 '1'인 경우에는 동영상으로 설정한다(단계 S654).

단계 S650, S652, S654 이후에 M(여기서, M은 상기 N보다는 큰 양의 정수) 프레임이 경과했는지의 여부를 체크하여(단계 S660), M 프레임이 경과된 경우에는 제2 저장 데이터와 현재 입력 데이터를 제2 비교하고, 제2 비교 데이터를 저장한다(단계 S665).

이어 제2 비교 데이터가 '1'이고, 설정 화면이 동영상인 제1 조건을 만족하는지의 여부를 체크하여(단계 S670), 상기 제1 조건을 만족하는 경우에는 상기 단계 S670을 2회 수행했는지의 여부를 체크한다(단계 S675). 단계 S675에서 상기 단계 S670을 2회 수행했다고 체크되는 경우에는 단계 S615로 피드백하고, 2회 수행하지 않았다고 체크되는 경우에는 단계 S660으로 피드백한다. 여기서는, 제1 조건을 만족하는 경우에 상기 단계 S670을 2회 수행하는 것을 그 일례로 설명하였으나, 3회 또는 그 이상 회수를 수행하는 것을 예로 들 수도 있다.

단계 S670에서 제2 비교 데이터가 '1'이 아니거나, 설정 화면이 동영상이 아닌 경우에는 제2 비교값중 중간 지점의 비교 데이터가 '0'이고, 설정 화면이 정지 영상인 제2 조건을 만족하는지의 여부를 체크하여(단계 S680), 상기 제2 조건을 만족하는 경우에는 상기 단계 S680을 2회 수행했는지의 여부를 체크한다(단계 S685). 단계 S685에서 상기 단계 S680을 2회 수행했다고 체크되는 경우에는 단계 S615로 피드백하고, 2회 수행하지 않았다고 체크되는 경우에는 단계 S660으로 피드백한다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따르면 액정 표시 장치에서 하나의 프레임을 이루는 RGB 영상 데이터의 계조 전압 레벨을 체크하고, 체크된 계조 전압의 레벨수에 따라 고휘도 레벨이라 체크되는 경우에는 백 라이트의 휘도를 일반 레벨보다 높게 제어하고, 저휘도 레벨이라 체크되는 경우에는 일반 레벨의 백 라이트의 휘도를 유지하는 동시에 낮은 계조 데이터의 계조 변환을 실시함으로써, 보다 높은 콘트라스트를 실현할 수 있다.

즉, 국부적으로 높은 계조에 집중되는 화면(또는 높은 대비비가 요구되어지는 화면)이나, 전체적으로 높은 계조가 많은 화면(또는 높은 밝기가 요구되어지는 화면)의 경우 백 라이트의 휘도를 높이고, 그렇지 않은 경우는 휘도를 정상적으로 유지함으로써 액정 표시 장치의 콘트라스트를 높일 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 표시 화면중 특정 부분을 복수개 선택하여 영상 데이터의 변화를 추적 및 관찰함으로써, 표시되는 영상의 특성을 규정하고, 이에 따라 상기한 본 발명의 일 실시예에 따른 디지털 방식의 AI에 대한 적용 여부를 판단하여, 백 라이트의 휘도 레벨을 제어할 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따라 디지털 방식의 AI에 대한 적용 여부를 판단하여, 이에 따라 보정된 감마 전압 레벨의 출력을 제어할 수 있다. 이러한 백 라이트의 휘도 레벨의 제어와 보정된 감마 전압 레벨의 출력 제어에 따라 디스플레이 화면의 콘트라스트를 증대시킬 수 있고, 해당 액정 표시 장치가 정지 영상 등을 디스플레이할 때 소비 전력을 절감할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

다수의 게이트 라인과, 다수의 데이터 라인과, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자에 연결되어 상기 스위칭 소자의 동작에 응답하는 화소 전극을 구비하는 LCD 패널;

상기 게이트 라인에 주사 신호를 순차 출력하는 스캔 드라이버;

상기 데이터 라인에 영상 신호를 출력하는 데이터 드라이버;

소정의 백 라이트 구동 전압을 출력하는 인버터;

상기 LCD 패널의 후면에 배치되어, 상기 백 라이트 구동 전압의 인가에 따라 소정의 광원을 출력하는 백 라이트부; 및

외부로부터 입력되는 영상 신호와 타이밍 신호를 제공받아 상기 영상 신호와 상기 주사 신호의 출력을 위한 신호로 변환하여 상기 데이터 드라이버 및 상기 스캔 드라이버에 각각 출력하고, 상기 영상 신호의 특성을 체크하여, 동영상으로 체크되는 경우에는 상기 영상 신호가 고휘도 또는 저휘도 레벨 구동을 요하는지에 따라 고전위 또는 저전위의 전압을 상기 인버터에 출력하여 상기 LCD 패널의 휘도 레벨을 증감시키고, 정지영상으로 체크되는 경우에는 일정 휘도 레벨의 출력을 제어하는 신호를 상기 인버터에 출력하는 타이밍 제어부

를 포함하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는,

입력되는 영상 데이터의 특성을 체크하여, 체크된 영상에 따라 영상 판별 신호를 출력하는 영상 조회부; 및

상기 영상 판별 신호를 근거로 백 라이트 휘도 신호에 대응하는 백 라이트 레벨 제어용 신호를 출력하는 휘도 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 휘도 제어부는 감마 전압 제어용 신호를 더 출력하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 백 라이트 레벨 제어용 신호는,

상기 영상 판별 신호가 동영상으로 체크되는 경우에는 상기 백 라이트 휘도 신호를 근거로 휘도 증대 기능을 수행하도록 제어하는 신호이고,

상기 영상 판별 신호가 정지영상으로 체크되는 경우에는 일정 휘도 레벨을 출력하도록 제어하는 신호인 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제3항에 있어서, 상기 감마 전압 제어용 신호는,

상기 영상 판별 신호가 동영상으로 체크되는 경우에는 상기 백 라이트 휘도 신호를 근거로 보정된 감마 전압을 출력하도록 제어하고,

상기 영상 판별 신호가 정지영상으로 체크되는 경우에는 상기 백 라이트 휘도 신호와는 무관하게 보정된 감마 전압을 출력하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 액정 표시 장치는,

상기 감마 전압 제어용 신호를 제공받아 보정된 감마 전압을 상기 데이터 드라이버에 출력하는 감마 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제2항에 있어서, 상기 영상조회부는,

저장부;

외부로부터 입력되는 k번째 프레임의 영상 데이터에서 복수의 단위 셀에 대응하는 제1 데이터를 각각 추출하여 상기 저장부에 저장하고, (k+N) (여기서, N은 양의 정수)번째 프레임의 영상 데이터에서 상기 단위 셀에 대응하는 제2 데이터를 각각 추출하여 상기 저장부에 저장하며, 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터를 출력하는 프레임 계수부;

상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터를 각각 비교하여 동일한 경우에는 제1 신호를 출력하고, 상이한 경우에는 제2 신호를 출력하는 데이터 비교부; 및

상기 데이터 비교부로부터 제1 신호가 입력되는 경우에는 정지영상으로 설정하기 위한 제1 영상 판별 신호를 출력하고, 상기 데이터 비교부로부터 제2 신호가 입력되는 경우에는 정지영상을 설정하기 위한 제1 영상 판별 신호와 동영상을 설정하기 위한 제2 영상 판별 신호 중 어느 하나를 출력하는 영상판별부를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 영상판별부는,

상기 데이터 비교부로부터 제2 신호가 입력되는 경우에는 제1 방향에 대응하는 비교값 데이터의 출력값이 모두 제2 신호인지를 체크하여, 모두 제2 신호인 경우에는 동영상으로 설정하기 위한 제2 영상 판별 신호를 출력하고, 상기 제1 방

항에 대응하는 비교값 데이터의 출력값이 어느 하나라도 제2 신호가 아닌 경우에는 상기 비교데이터의 제2 신호수가 소정수 이상인지를 체크하여, 상기 소정수 이상인 경우에는 동영상으로 설정하기 위한 제2 영상 판별 신호를 출력하며, 상기 소정수 미만인 경우에는 정지영상으로 설정하기 위한 제1 영상 판별 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 소정수는 4인 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 제1 방향은 수평 또는 수직 방향 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제7항에 있어서, 상기 단위 셀은,

상기 LCD 패널의 화면을 상하좌우 4개의 화면으로 균등분할하는 십자선의 4개의 라인상에 각각 배치되는 4개의 픽셀 블록과, 상기 십자선의 중앙에 배치되는 하나의 픽셀 블록을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 단위 셀은,

상기 LCD 패널 상단부의 좌측에 대응하는 소정 픽셀 블록;

상기 LCD 패널 상단부의 우측에 대응하는 소정 픽셀 블록;

상기 LCD 패널 하단부의 좌측에 대응하는 소정 픽셀 블록; 및

상기 LCD 패널 하단부의 우측에 대응하는 소정 픽셀 블록을 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 13.

LCD 패널 및 백 라이트부를 포함하는 액정 표시 모듈과, 상기 LCD 패널에 주사 신호를 출력하는 스캔 드라이버와, 상기 LCD 패널에 영상 신호를 출력하는 데이터 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

(a) 복수의 단위 셀을 설정하는 단계;

(b) 외부로부터 입력되는 k번째 프레임에서 상기 단위 셀에 각각 대응하는 제1 데이터를 저장하는 단계;

(c) N프레임의 경과에 따라, (k+N)번째 프레임에서 상기 단위 셀에 각각 대응하는 제2 데이터를 저장하고, 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터를 각각 비교하여 동일하면 제1의 값을 설정하고, 상이하면 제2의 값을 설정하여 복수의 제1 비교값을 연산하는 단계;

(d) 상기 복수의 제1 비교값 모두가 제2의 값일 때, 입력 화면을 동영상으로 설정하는 단계;

(e) 상기 복수의 제1 비교값중 어느 하나가 제2의 값이 아닐 때, 제2의 값인 제1 비교값의 갯수가 소정수 이상인지를 체크하는 단계;

(f) 단계(e)에서 제2의 값인 제1 비교값의 갯수가 소정수 이상인 경우에는 입력 화면을 동영상으로 설정하고, 제2의 값인 제1 비교값의 갯수가 소정수 미만인 경우에는 입력 화면을 정지 영상으로 설정하는 단계;

(g) 상기 단계(d) 또는 상기 단계(f)에서 입력 영상이 동영상으로 설정됨에 따라 하나의 영상 프레임 단위로 디스플레이되는 영상 데이터의 계조 레벨에 따라 백 라이트의 휘도를 제어하는 적응형 휘도 증대 기능을 활성화시켜 영상 데이터를 출력하는 단계; 및

(h) 상기 단계(f)에서 입력 영상이 정지영상으로 설정됨에 따라 상기 적응형 증대 기능을 비활성화시키고, 소정의 기준 휘도 레벨에 따라 영상 데이터를 출력하는 단계

를 포함하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 단계(g)의 적응형 휘도 증대 기능은,

(g-1) 하나의 영상 프레임을 기준으로 하여 영상의 계조 데이터를 적어도 셋 이상의 계조 레벨 그룹으로 분할하고, 분할된 계조 레벨 그룹별로 RGB 각각의 영상 데이터를 카운트하는 단계;

(g-2) 상기 분할한 계조 레벨 그룹중 가장 밝은 계조 레벨 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인지의 여부를 체크하는 단계;

(g-3) 상기 단계(g-2)에서 상기 가장 밝은 계조 레벨 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인 경우에는 상기 분할한 계조 레벨 그룹중 가장 어두운 계조 레벨 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인지의 여부를 체크하는 단계; 및

(g-4) 상기 단계(g-3)에서 가장 어두운 계조 그룹의 데이터 수가 전체 영상 데이터 수가 전체 영상 데이터의 일정 비율 이상인 경우에는 백 라이트의 휘도를 증가시키고, 낮은 계조 데이터의 계조 변환을 실시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15.

제13항에 있어서, 상기 소정수는 4이상인 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16.

제13항에 있어서, 상기 액정 표시 장치의 구동 방법은,

(i) M 프레임의 경과에 따라, 입력되는 (k+N+M)번째 프레임에서 제1 방향의 단위 셀 데이터를 받아들여 상기 제2 데이터와의 비교를 통해 동일하면 제1의 값을 설정하고, 상이하면 제2의 값을 설정하여 제2 비교값을 연산하는 단계;

(j) 단계(i)의 제2 비교값이 모두 제2의 값이고, 설정 화면이 동영상인 제1 조건이 만족하면, 상기 단계(i)를 적어도 한번 더 수행하여 상기 제1 조건을 만족하면 단계(b)로 피드백하는 단계;

(k) 상기 제1 조건을 불만족하는 경우에는 비교값중 중간 지점에 대한 비교값이 제1의 값이고, 설정 화면이 정지영상인 제2 조건을 만족하면, 상기 단계(i)를 적어도 한번 더 수행하여 상기 제2 조건을 만족하면 상기 단계(b)로 피드백하는 단계; 및

(l) 상기 단계(k)에서 상기 제2 조건을 불만족하는 경우에는 단계(i)로 피드백하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17.

제15항에 있어서, 상기 제1 방향은 수평 또는 수직 방향 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18.

제13항 또는 제16항에 있어서, 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터가 동일하면 정지영상으로 판단하고, 상기 제1 데이터와 상기 제2 데이터가 상이하면 동영상으로 판단하는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19.

제13항에 있어서, 상기 단위 셀은,

상기 LCD 패널의 화면을 상하좌우 4개의 화면으로 균등분할하는 십자선의 4개의 라인상에 각각 배치되는 4개의 픽셀 블록과, 상기 십자선의 중앙에 배치되는 하나의 픽셀 블록을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 단위 셀은,

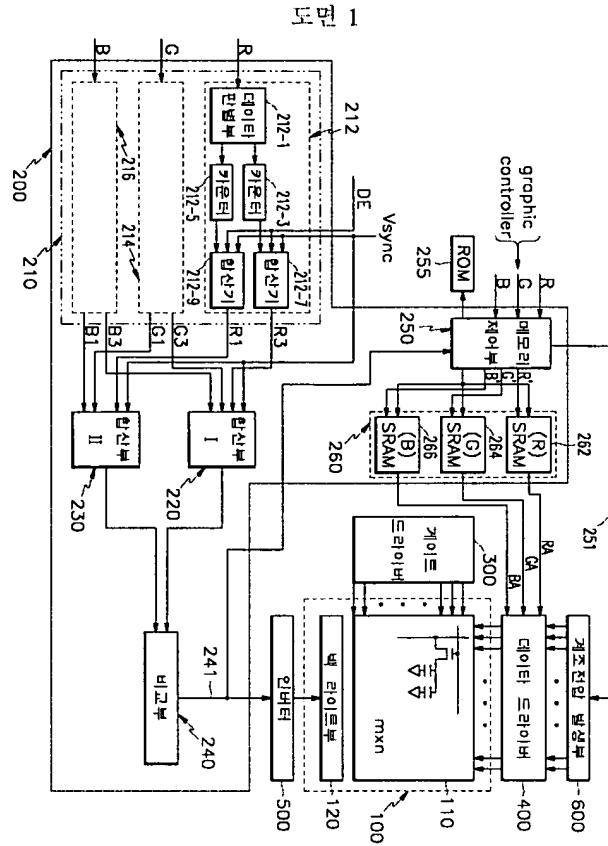
상기 LCD 패널 상단부의 좌측에 대응하는 소정 픽셀 블록;

상기 LCD 패널 상단부의 우측에 대응하는 소정 픽셀 블록;

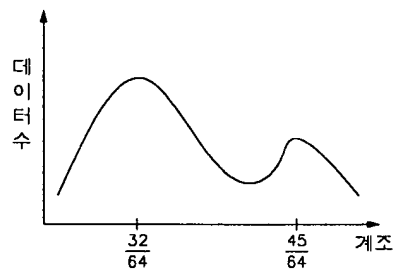
상기 LCD 패널 하단부의 좌측에 대응하는 소정 픽셀 블록; 및

상기 LCD 패널 하단부의 우측에 대응하는 소정 픽셀 블록을 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 적응형 휘도 증대 기능을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법.

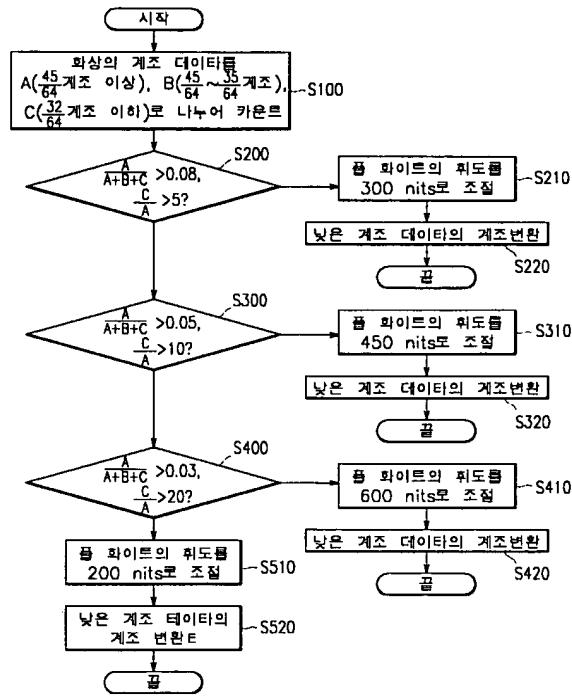
도면



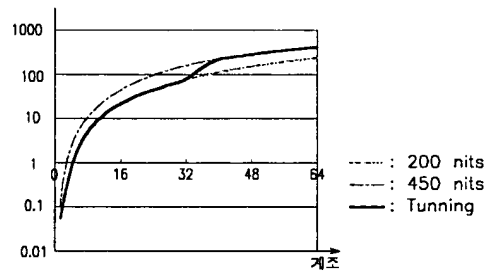
도면 2



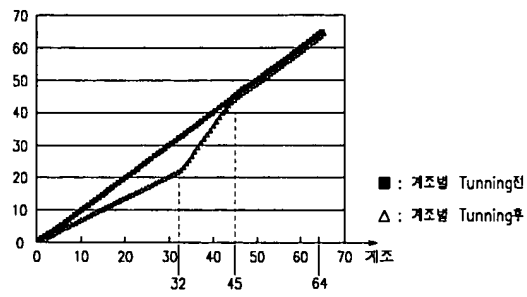
도면 3



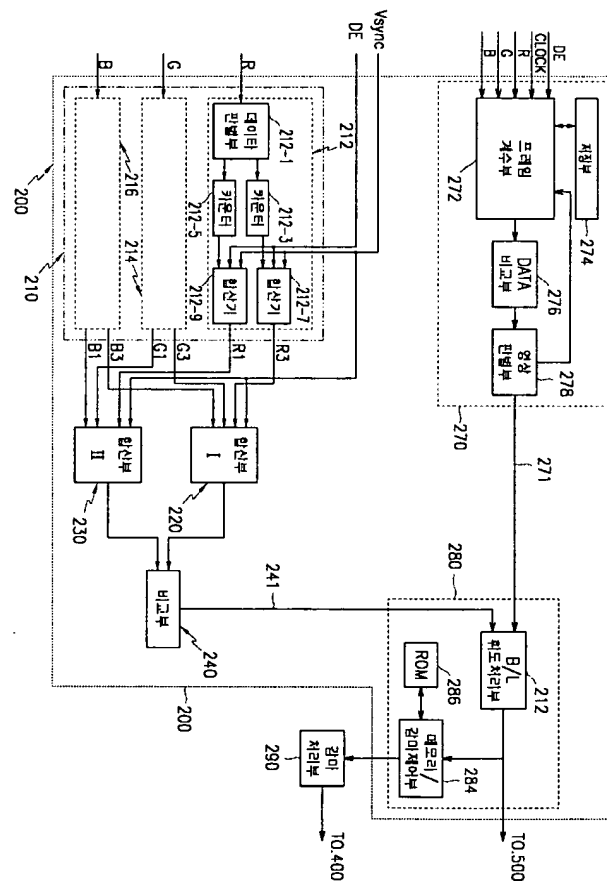
도면 4



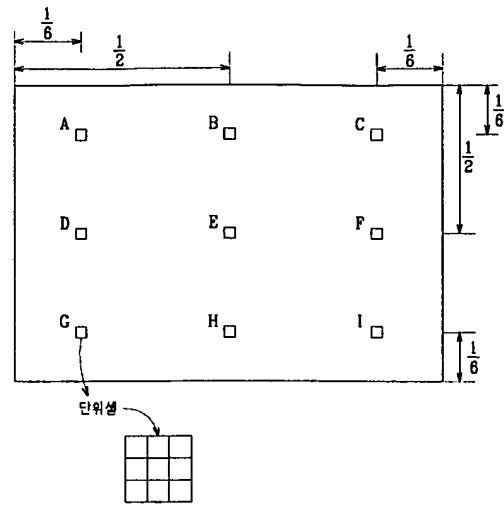
도면 5



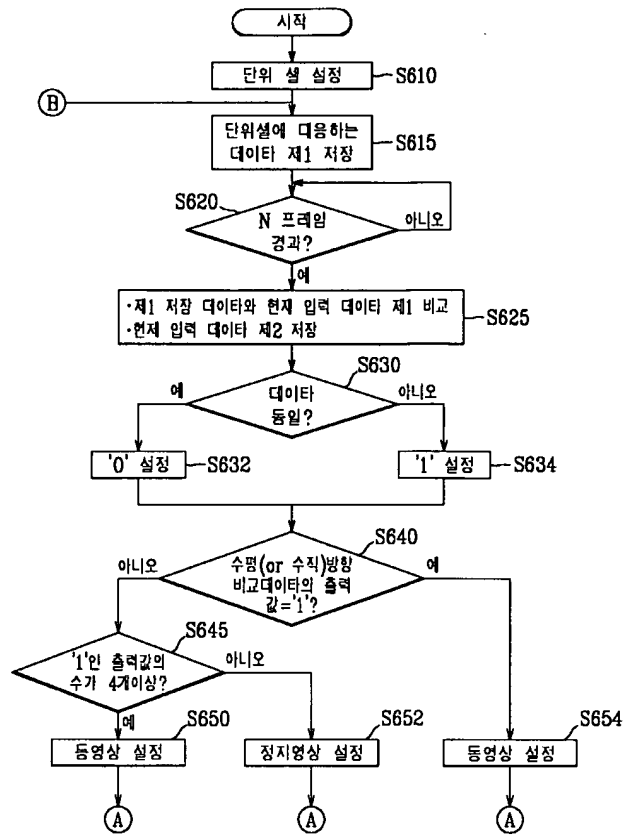
도면 6



도면 7



도면 8a



도면 8b

